

人流データと土地利用データのクロス分析 ～国勢調査との比較～

総務省統計品質管理推進室

2026.3.27

【背景】

- コロナ禍を契機に民間マーケティングや観光施策等に人流データを活用する機会が増加している
- 人流データの人数の妥当性、正確性に関してレポートしたものは多くない

【目的】

- 人流データを国勢調査と比較することにより、その特徴を明らかにするとともに、有効な利活用の方法に関して考察する

【方法】

- ① 人流データ午前4時の人数と国勢調査人口をメッシュ単位で比較
- ② 土地利用データと重ね合わせて、土地利用区分毎の人数分布を分析
- ③ 両者の平均差の効果量を算出し、47都道府県で比較

(ポイント)

- 国勢調査人口に寄せるため、人流は人の動きの少ない早朝時間を採用
- 土地利用は人の少ない森林地域にフォーカス
- 分析対象として、都市圏を含み森林地域も多い京都府を選定

使用データ

【人流データ】

- ドコモ・インサイトマーケティング「モバイル空間統計」

形態 500mメッシュ

日時 2020年10月平日午前4時

属性 15～89歳 居住者（対象となるメッシュと同一市区町村又は隣接する市区町村に居住している人）

【国勢調査】

- 総務省・2020年国勢調査

形態 500mメッシュ

項目 メッシュ単位人口

*分析では人流データの年齢範囲と合わせるため、下記の式により別途メッシュ単位で調整した人数を用いている。

調整したメッシュ単位人口(15歳以上) = メッシュ単位人口(総数) × (国勢調査京都府人口(15歳以上) / 国勢調査京都府人口(総数))

【土地利用データ】

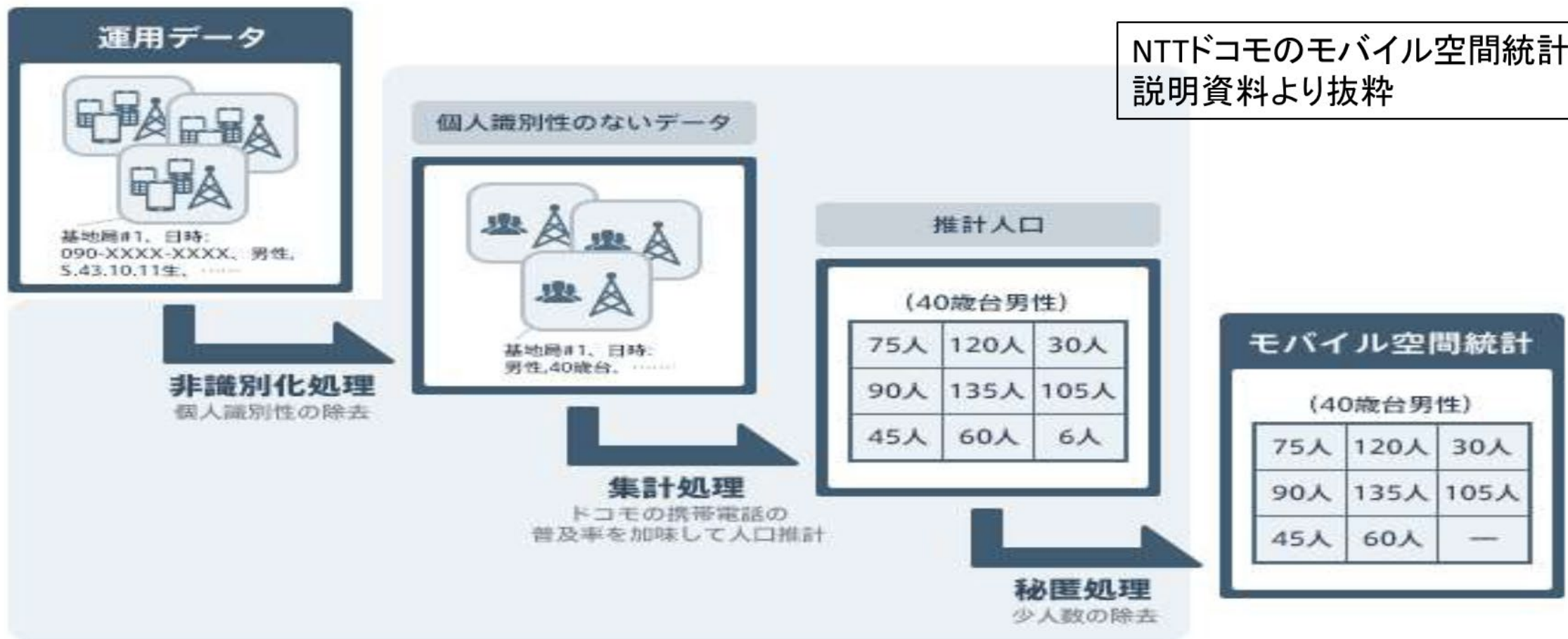
- 国土交通省・土地利用細分メッシュデータ

形状 100mメッシュ

形態 2021年度

(参考) モバイル空間統計とは

- 携帯基地局の運用データから生成された人数を市区町単位で住民基本台帳の性別・年代別に合致するように拡大推計したもの
- 地域 日本全国
- 日時 月単位24時間（平日・休日別）
- 属性 性別・年代別、居住地

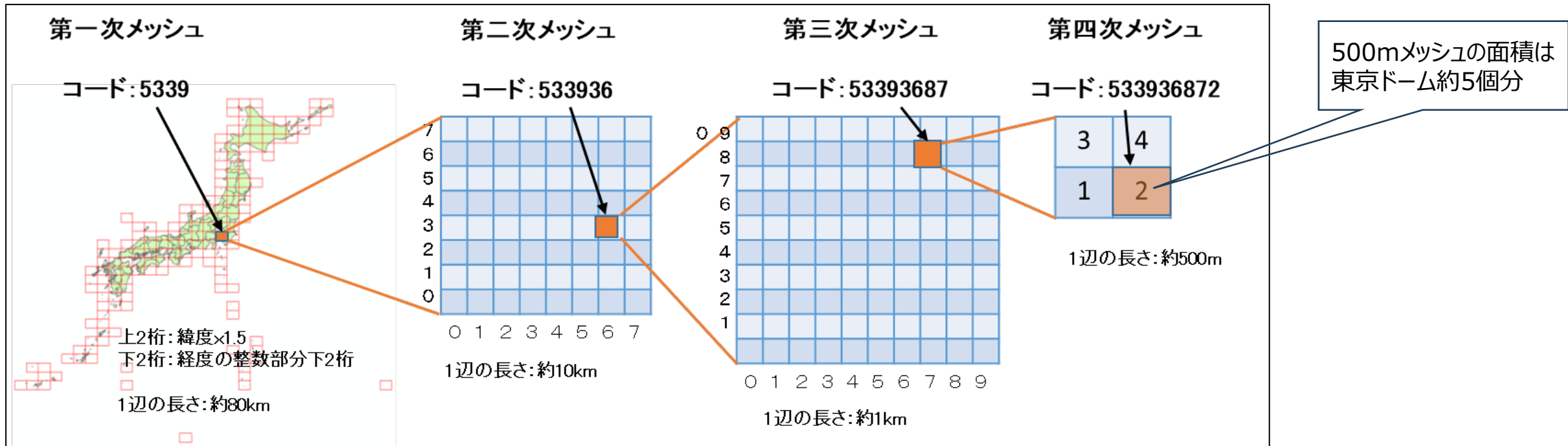


(参考) 地域メッシュ統計と地域メッシュコードとは

地域メッシュ統計とは、緯度・経度に基づき地域を隙間なく網の目（メッシュ）のように分けた矩形集計単位を使い統計データを編成したもの
(利活用上のメリット)

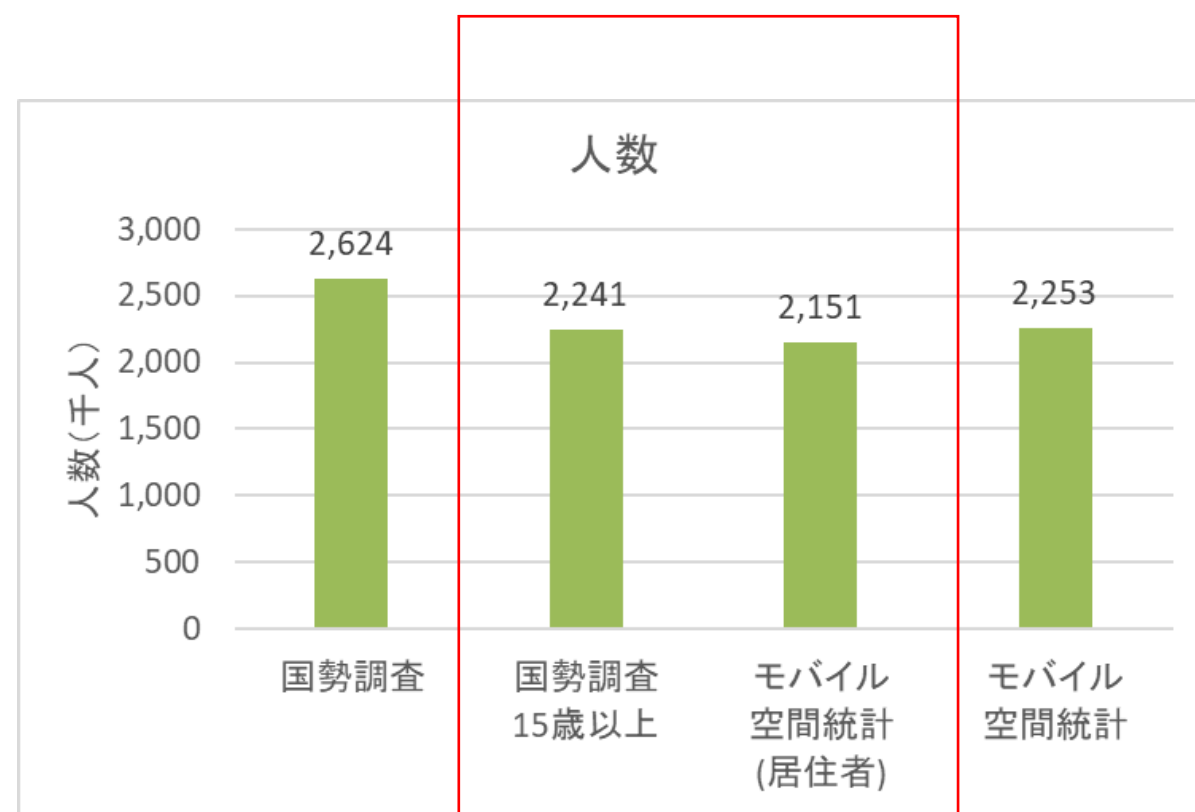
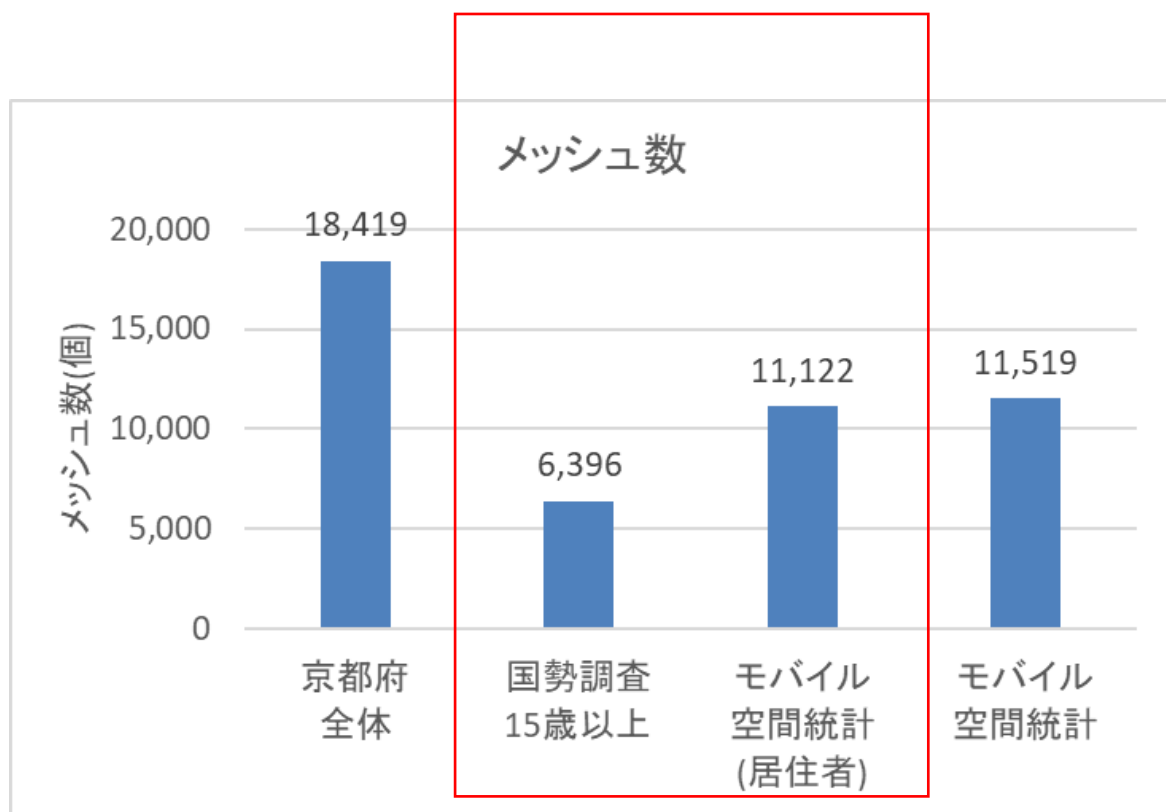
- ほぼ同一の大きさ・形であるため、地域メッシュ相互間の事象の計量的比較が容易
- 位置や区画が固定されているため、行政区域や地形の変化の影響を受けず、時系列比較が容易
- メッシュデータの合算により、任意の区画での統計データの作成・分析が容易
- 性質の異なるデータを重ね合わせた分析が容易

(地域メッシュコード) ※日本産業規格地域メッシュコード (JIS X 0410)は今年JIS発行50周年です



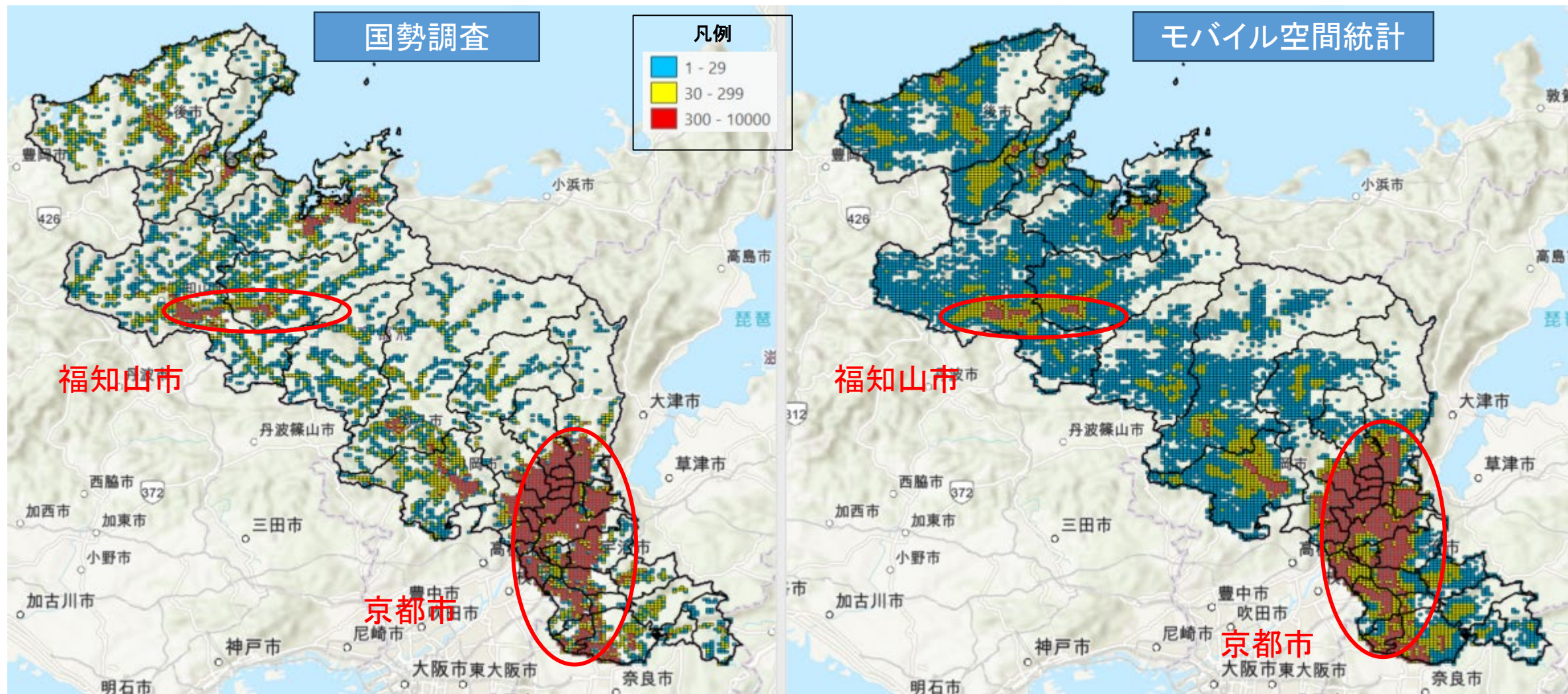
国勢調査との比較（メッシュ数・人数）

- モバイル空間統計のメッシュ数は国勢調査よりも約5,000個多い
- 国勢調査人口（15歳以上）とモバイル空間統計（居住者）メッシュの集計人数は同水準である
 - 人数が同水準なのにメッシュ数が多い事象に対する原因を分析



国勢調査との比較（人数分布）

- 代表的な市域でのメッシュの人数分布は類似している
- 国勢調査メッシュは存在しないが少人数のモバイル空間統計のメッシュが厚く分布しているエリアがある
 - モバイル空間で少人数のメッシュが分布している土地利用の状況を分析



土地利用区分の再定義

- 土地利用細分メッシュは100mメッシュであるため、下表の通り500mメッシュでの土地利用区分として再定義する

500mメッシュでの土地利用区分	100mメッシュ(土地利用細分メッシュ)からの変換方法
居住地域	種別コード700「建物用地」のメッシュが1個以上
森林地域	全メッシュ(25個)が種別コード500「森林」
その他	上記以外

500mメッシュ

100mメッシュ	100mメッシュ	100mメッシュ	100mメッシュ	100mメッシュ
100mメッシュ	100mメッシュ	100mメッシュ	100mメッシュ	100mメッシュ
100mメッシュ	100mメッシュ	100mメッシュ	100mメッシュ	100mメッシュ
100mメッシュ	100mメッシュ	100mメッシュ	100mメッシュ	100mメッシュ
100mメッシュ	100mメッシュ	100mメッシュ	100mメッシュ	100mメッシュ

土地利用細分メッシュデータ
(100mメッシュ)

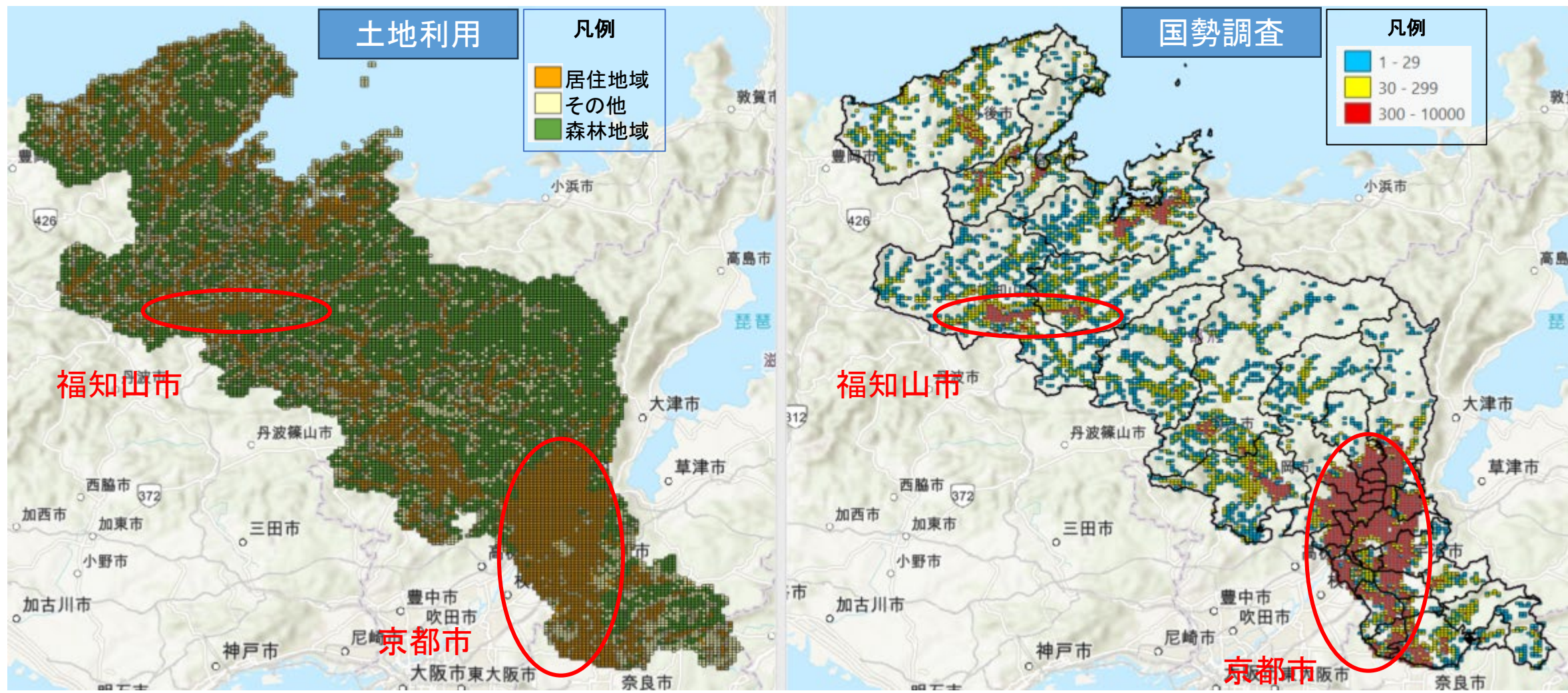
人流メッシュデータ
(500mメッシュ)

土地利用細分メッシュ

コード	種別	定義
100	田	湿田・乾田・沼田・蓮田及び田とする。
200	その他の農用地	麦・陸稻・野菜・草地・芝地・りんご・梨・桃・ブドウ・茶・桐・はぜ・こうぞ・しゅろ等を栽培する土地とする。
300	-	-
400	-	-
500	森林	多年生植物の密生している地域とする。
600	荒地	しの地・荒地・がけ・岩・万年雪・湿地・採鉱地等で旧土地利用データが荒地であるところとする。
700	建物用地	住宅地・市街地等で建物が密集しているところとする。
800	-	-
901	道路	道路などで、面的に捉えられるものとする。
902	鉄道	鉄道・操車場などで、面的にとらえられるものとする。
1000	その他の用地	運動競技場、空港、競馬場・野球場・学校・港湾地区・人工造成地の空地等とする。
1100	河川地及び湖沼	人工湖・自然湖・池・養魚場等で平水時に常に水を湛えているところ及び河川・河川区域の河川敷とする。
1200	-	-
1300	-	-
1400	海浜	海岸に接する砂、れき、岩の区域とする。
1500	海水域	隠顕岩、干潟、シーパースも海に含める。
1600	ゴルフ場	ゴルフ場のゴルフコースの集まっている部分のフェアウェイ及びラフの外側と森林の境目を境界とする。

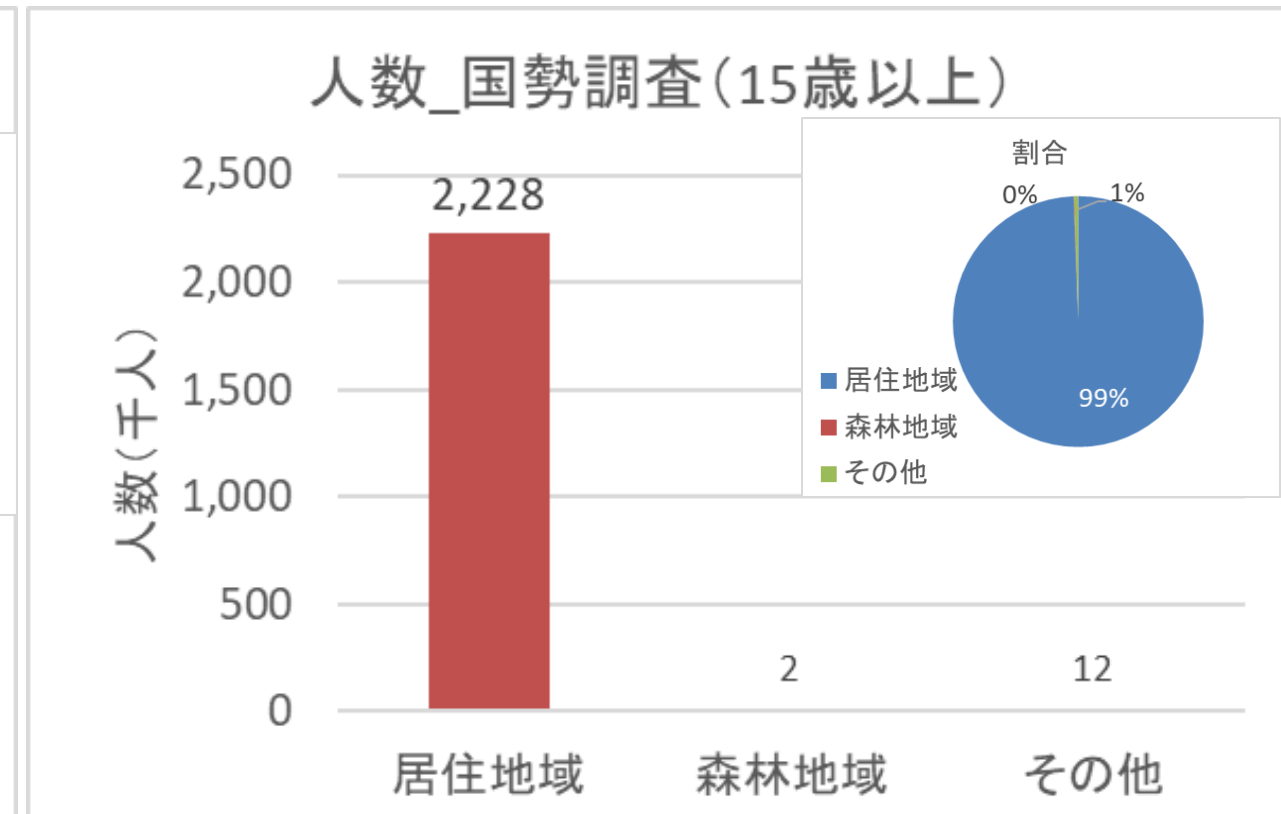
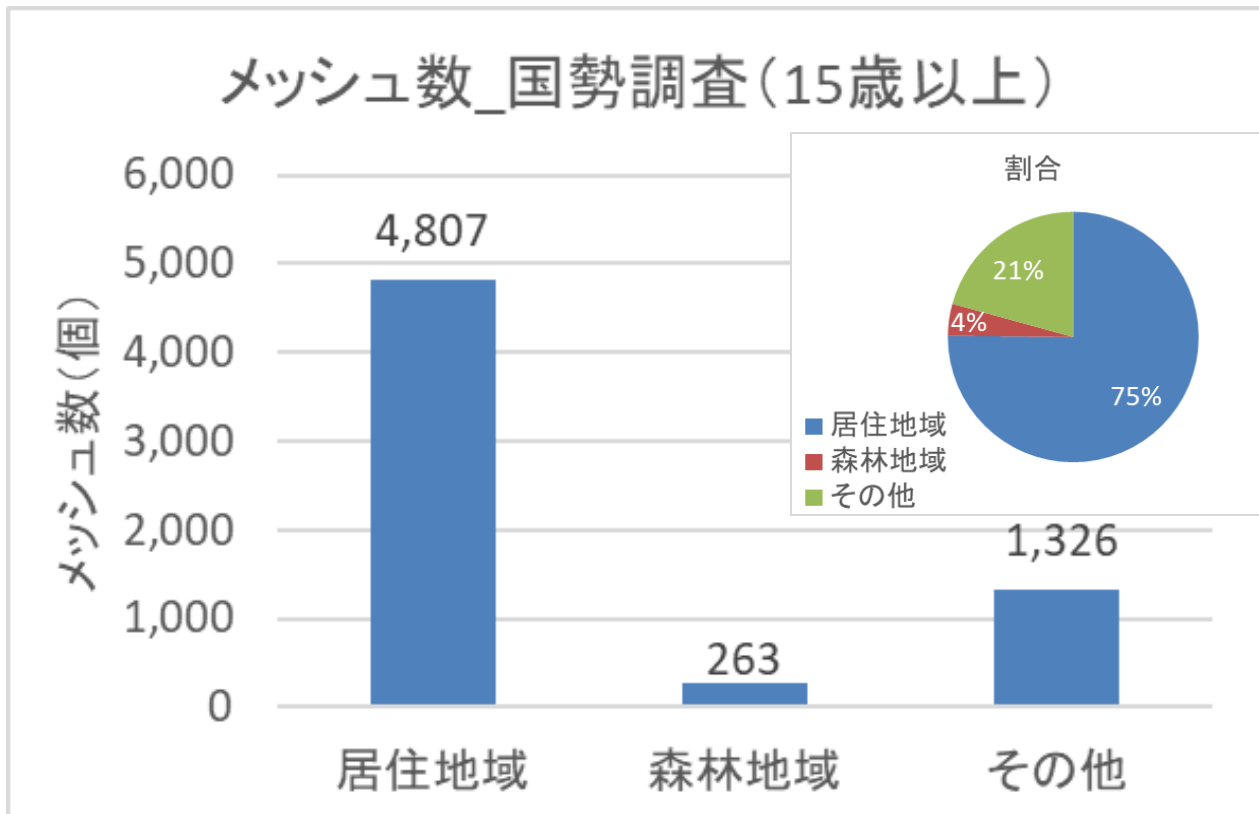
国勢調査の土地利用との関連 (分布)

- 国勢調査で300人以上のメッシュは、大半が土地利用「居住地域」に分布している
- 土地利用「森林地域」の大半には国勢調査のメッシュは分布していない
 - 森林地域には人はほとんど住んでいない



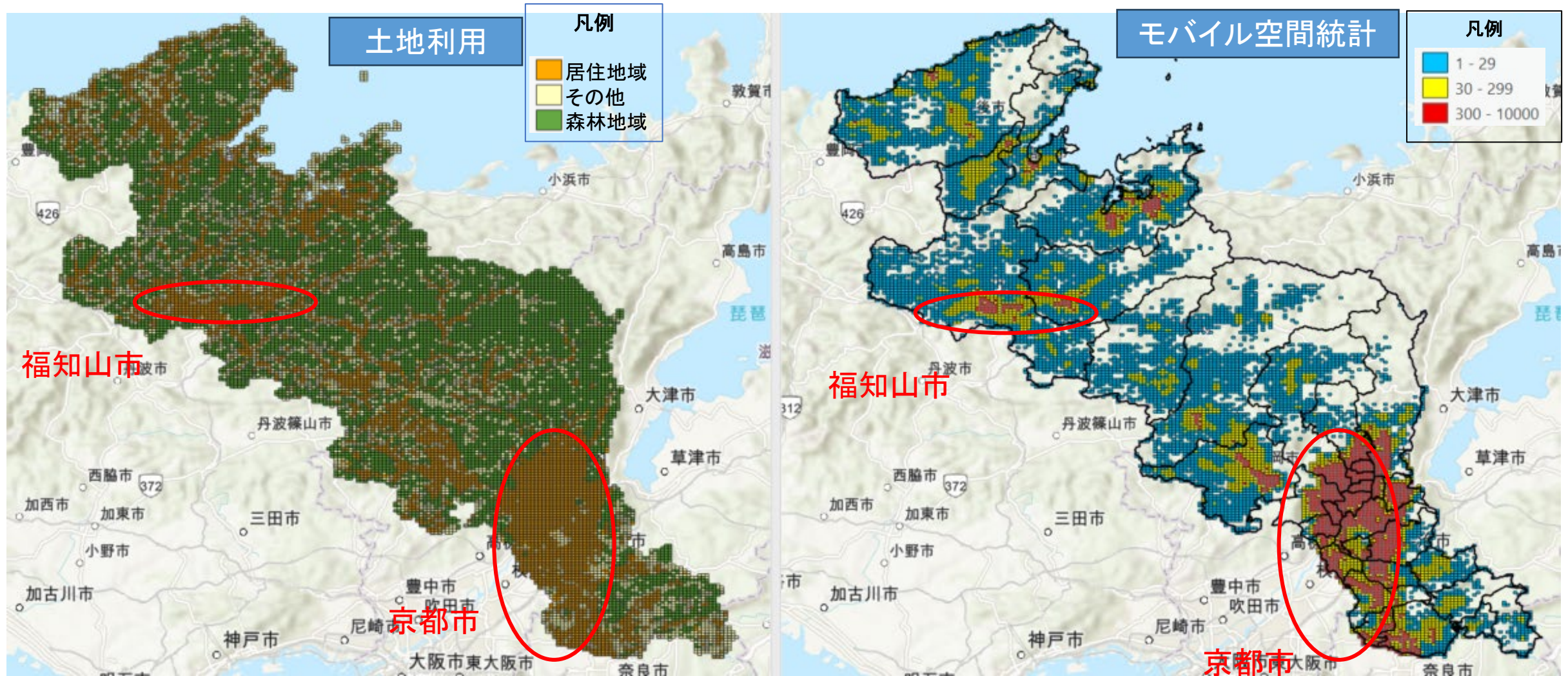
国勢調査の土地利用との関連（メッシュ数・人数）

- 国勢調査のメッシュでは「居住地域」に75%、「森林地域」「その他」に合計25%が位置している
- 国勢調査では99%の人が「居住地域」に、1%の人が「森林地域」「その他」に位置している
 - 「森林地域」「その他」には1.4万人しかいない



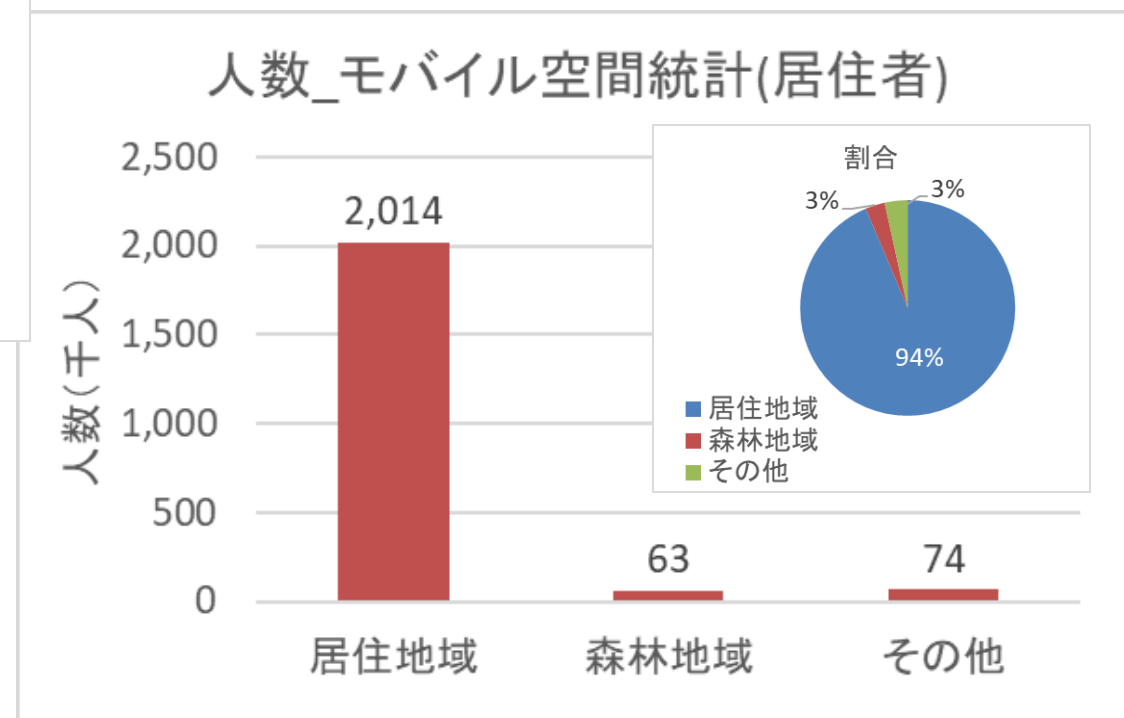
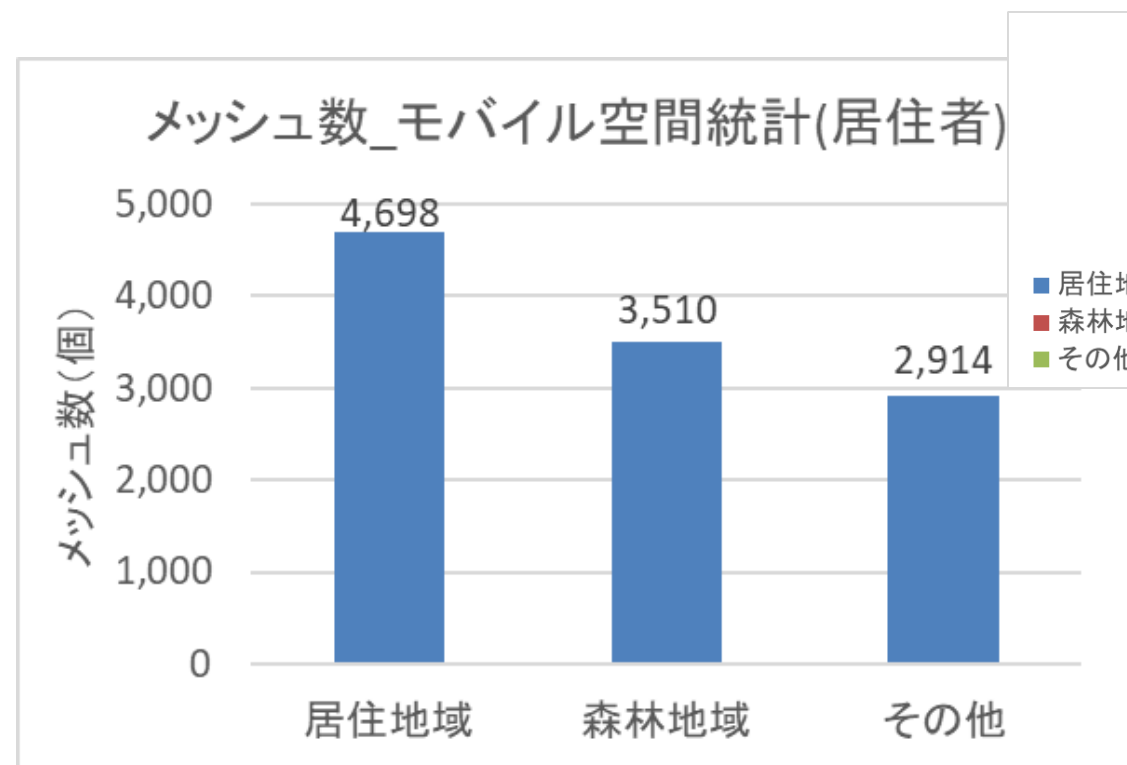
モバイル空間統計の土地利用との関連（分布）

- モバイル空間統計で300人以上のメッシュは、大半が土地利用「居住地域」に分布している（国勢調査と同様）
- モバイル空間統計で30人未満の少人数メッシュが土地利用「森林地域」「その他」のエリアに多く分布している
 - 早朝から森林で活動している人がいると思われるが、これほど幅広いエリアにわたり実際に人がいるとは考えにくい



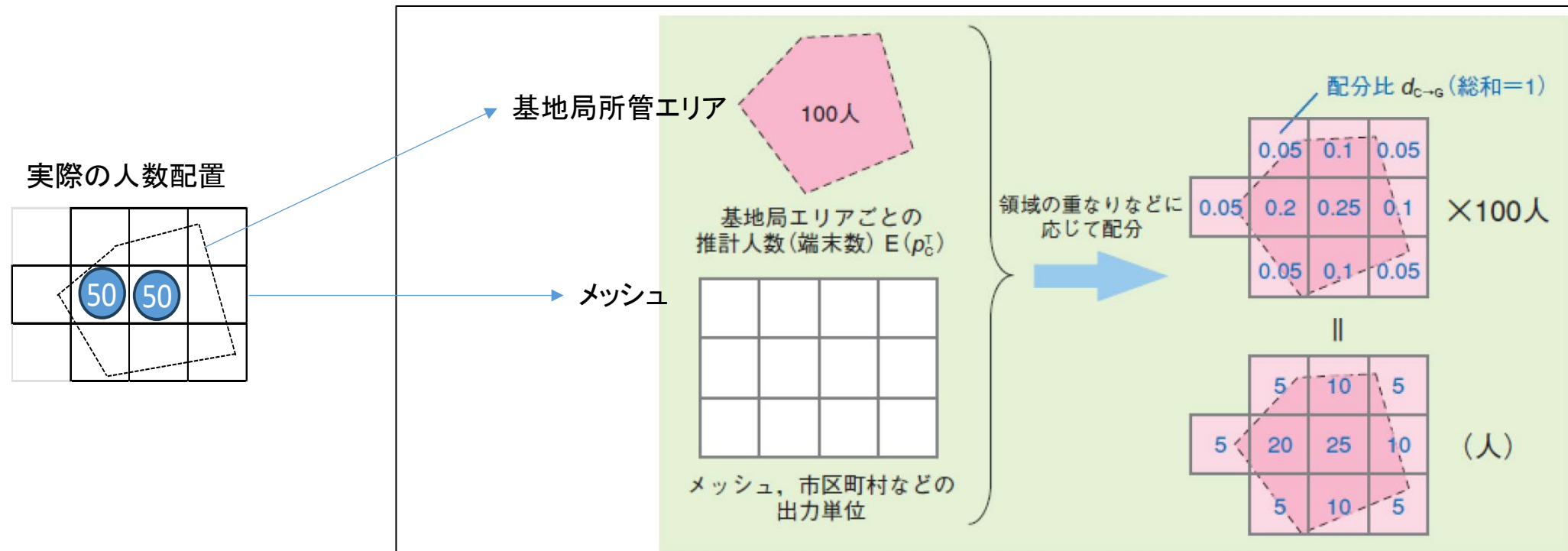
モバイル空間統計の土地利用との関連（メッシュ数・人数）

- モバイル空間統計のメッシュは「居住地域」のみでなく、「森林地域」「その他」にも多く位置している
「居住地域」42%、「森林地域」32%、「その他」26%
- モバイル空間統計では94%の人が「居住地域」に、合計6%の人が「森林地域」「その他」に位置している
 - 「森林地域」「その他」に13.7万人の人がいる



(参考) 基地局データのメッシュ人数設定方式

- 一般的に基地局は人口集中エリアでは通信距離が短いもの（100m程度）が高密度に設置されているのに対して、過疎エリアでは通信距離が長いもの（数km）が低密度に設置されている
- 基地局の運用データとして把握された人数は基地局所管エリア内で面積按分され、メッシュ毎に配分設定される
 - 過疎エリアでは基地局の設置密度が低く、一つの基地局でカバーする範囲が広いため、少ない人数を多くのメッシュに按分することになり、実際には人がいないメッシュにも人数が配分されることがある

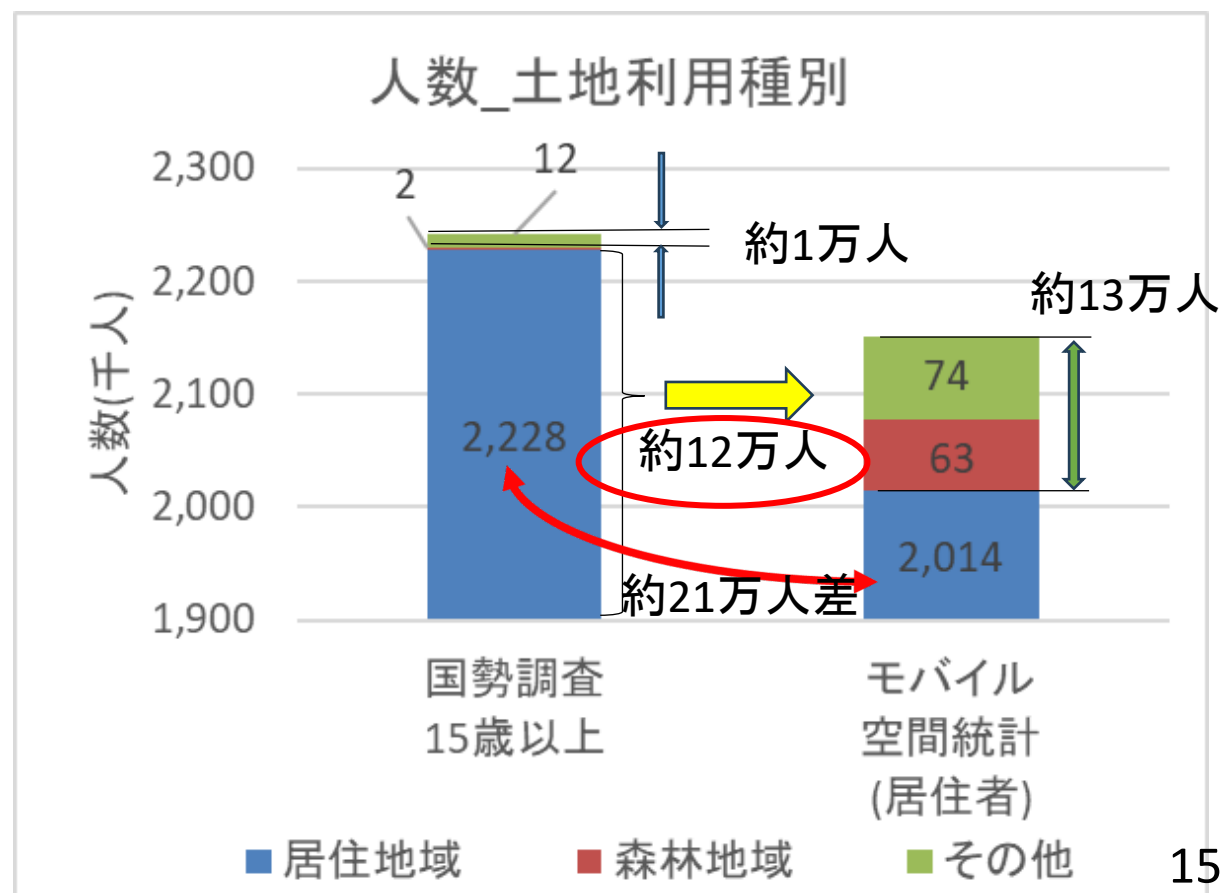
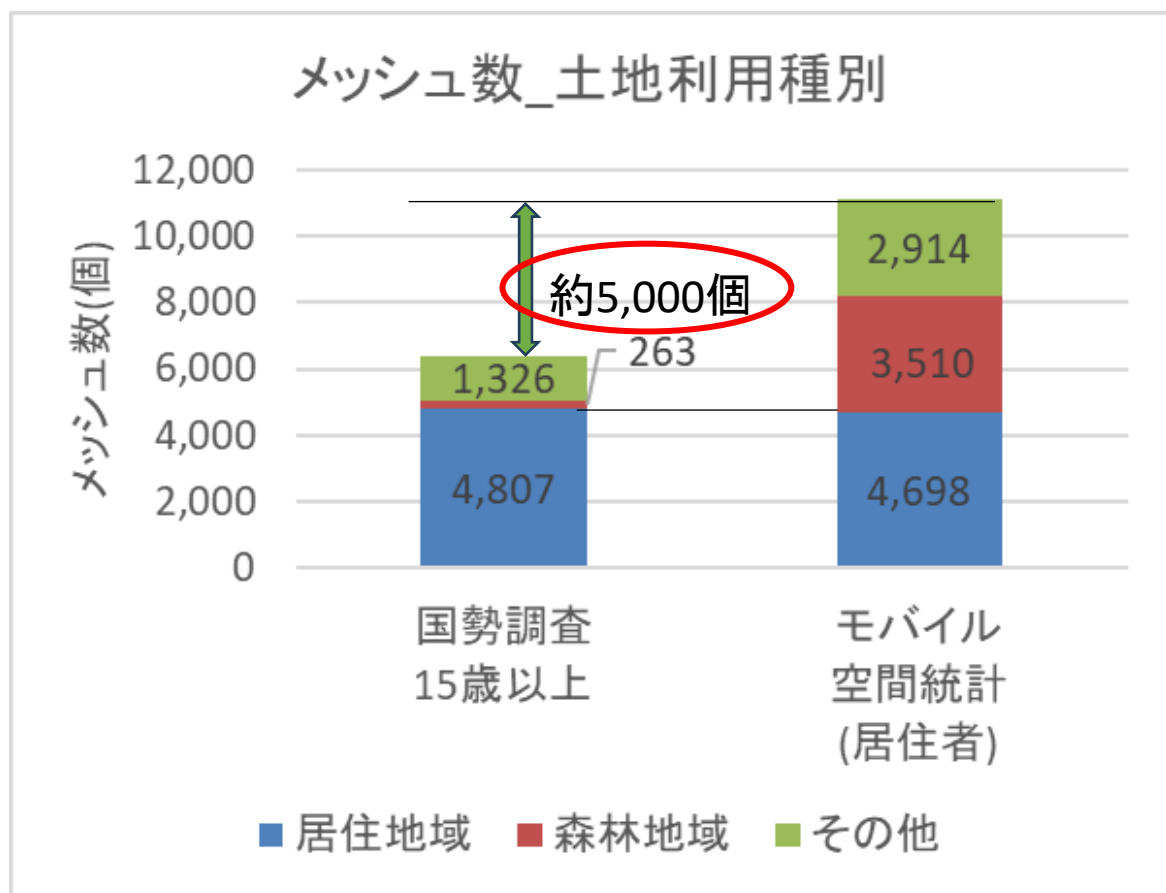


NTTDOCOMOテクニカルジャーナルVol.20 No.3 2012 大藪他 (2012)

テクニカルジャーナル : https://www.docomo.ne.jp/corporate/technology/rd/technical_journal/bn/vol20_3/011.html

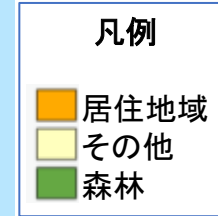
人流データの染み出し規模・形態

- モバイル空間統計のメッシュ数は、「居住地域」では国勢調査と同水準であるが、「森林地域」「その他」では国勢調査よりも約5,000個多い
- モバイル空間統計の人数は、「居住地域」で国勢調査よりも約21万人少ないが、「森林地域」「その他」では国勢調査よりも約12万人多い
 - 「居住地域」でカウントされるべき人数の一部が隣接する「森林地域」「その他」のメッシュに染み出したものと推測できる



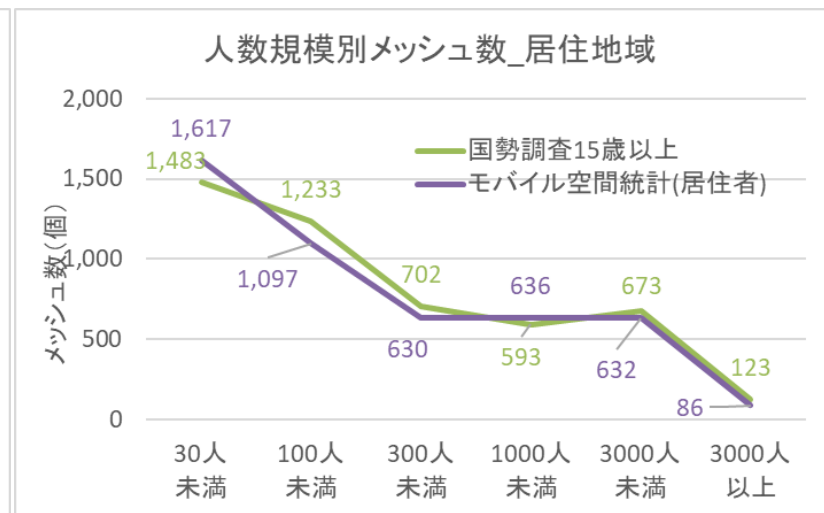
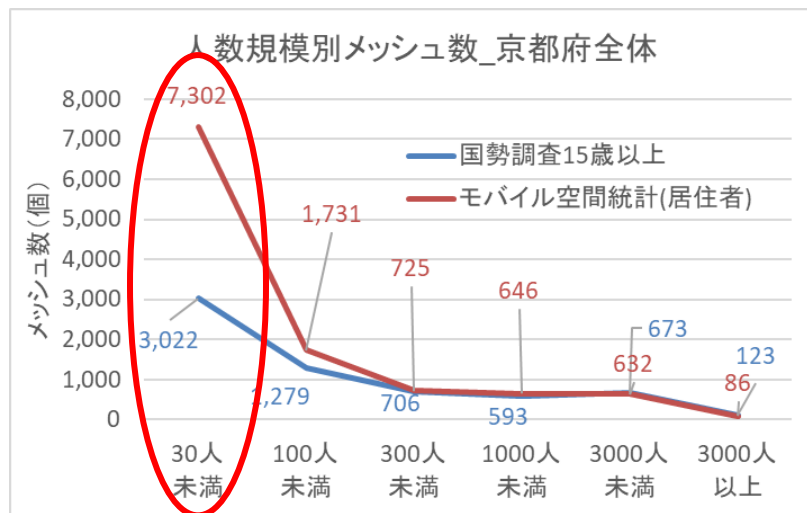
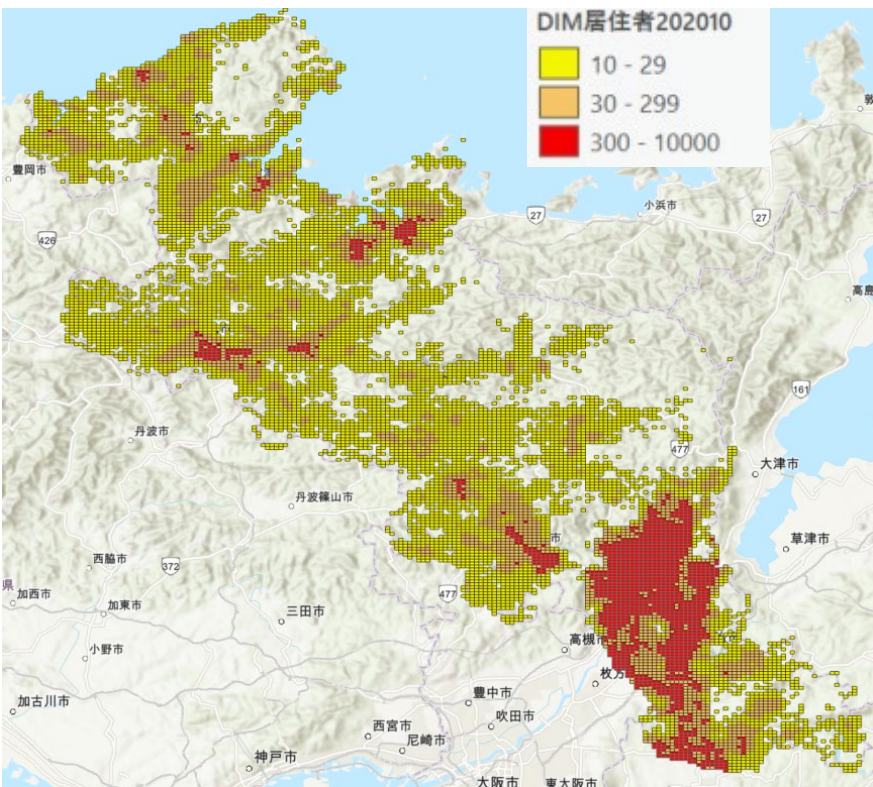
人流データの染み出しイメージ

- 本来は「居住地域」でカウントされるべき人数が隣接する「森林地域」「その他」に、何層か離れたメッシュまで幅広く染み出している



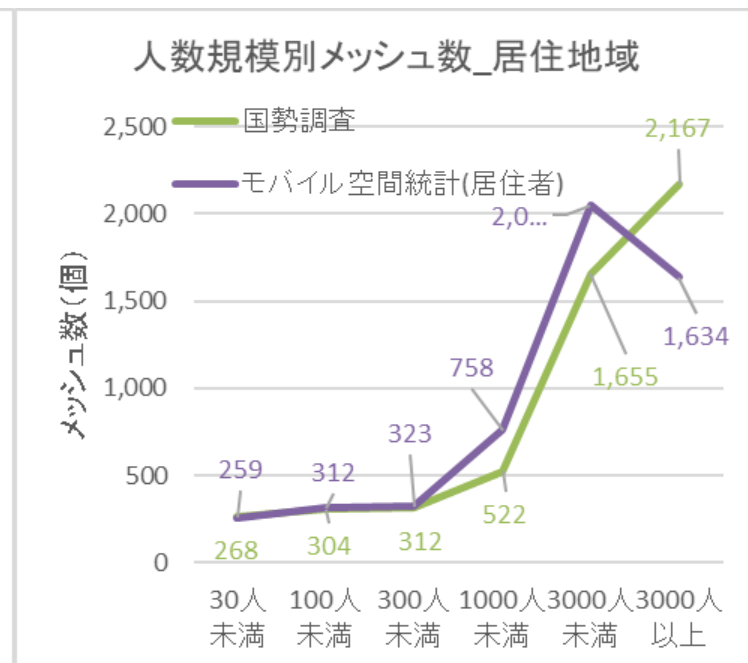
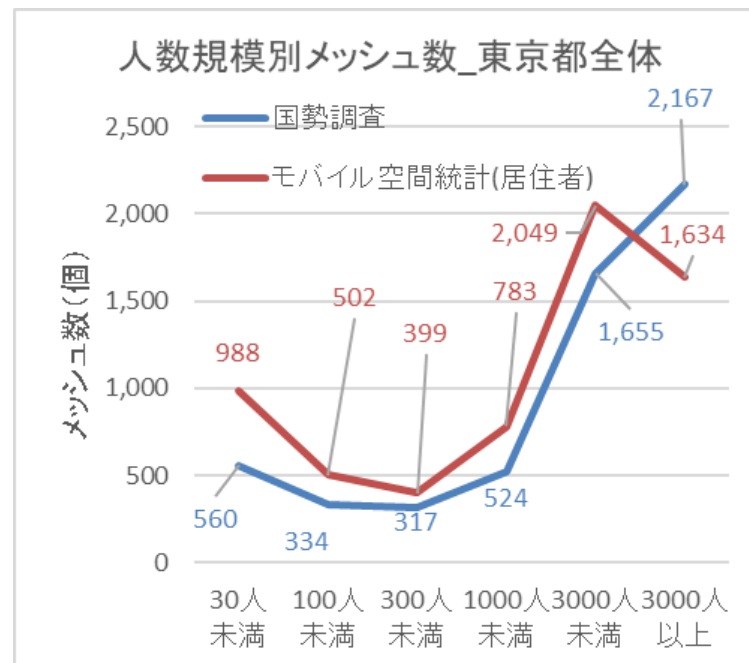
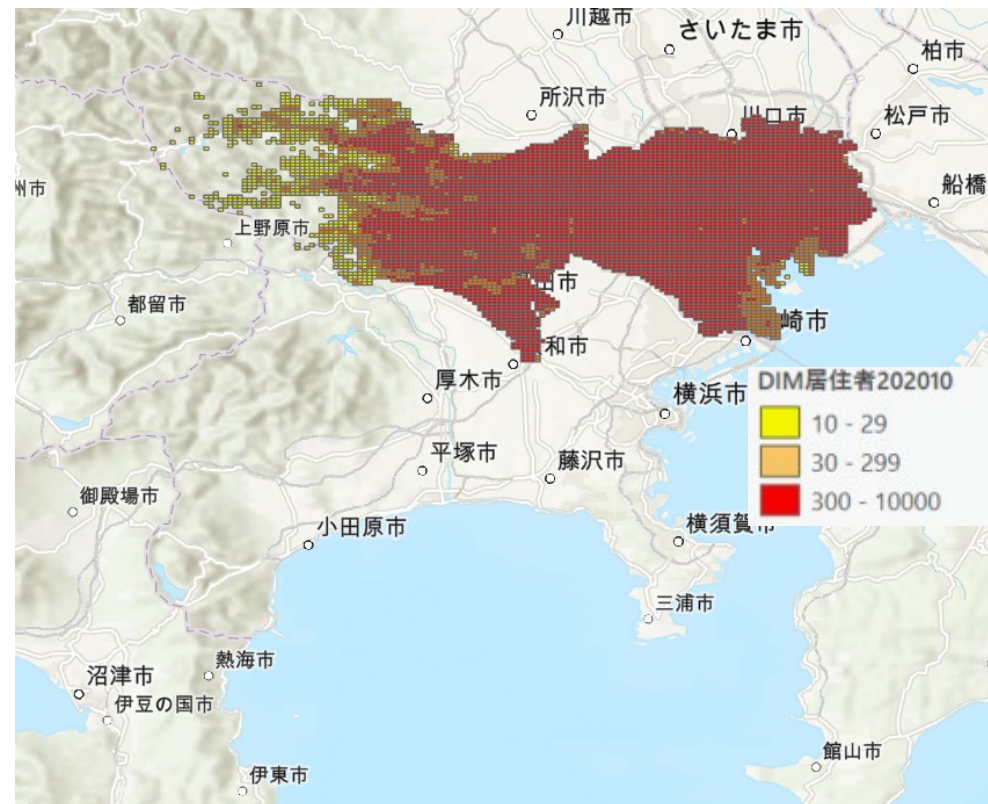
人数規模別のメッシュ数と効果量_京都府

- 京都府全体でモバイル空間統計の30人未満のメッシュの数は国勢調査の2倍以上であるが、他の人数規模では同水準である
- 「居住地域」のみに絞ると、モバイル空間統計の30人未満のメッシュが少なくなり、両者の人数規模の構成は類似している
 - 平均差の効果量 (Cohen's d) では、「居住地域」における人流データと国勢調査の違いは「無視できるレベル」である



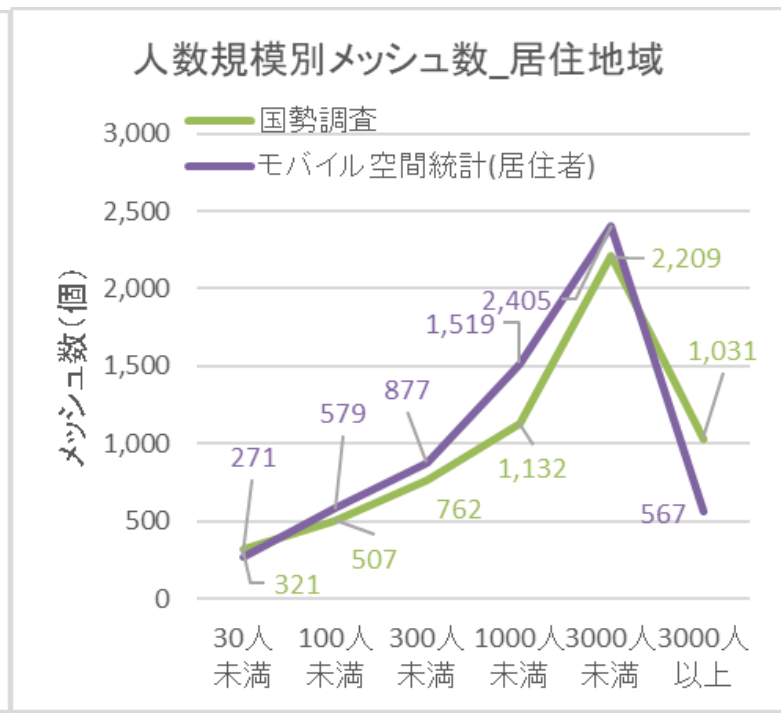
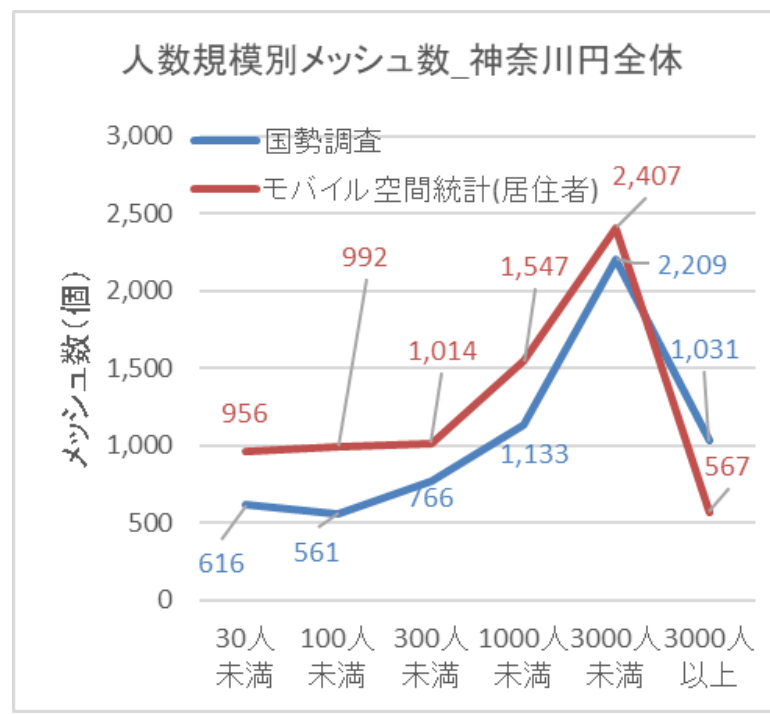
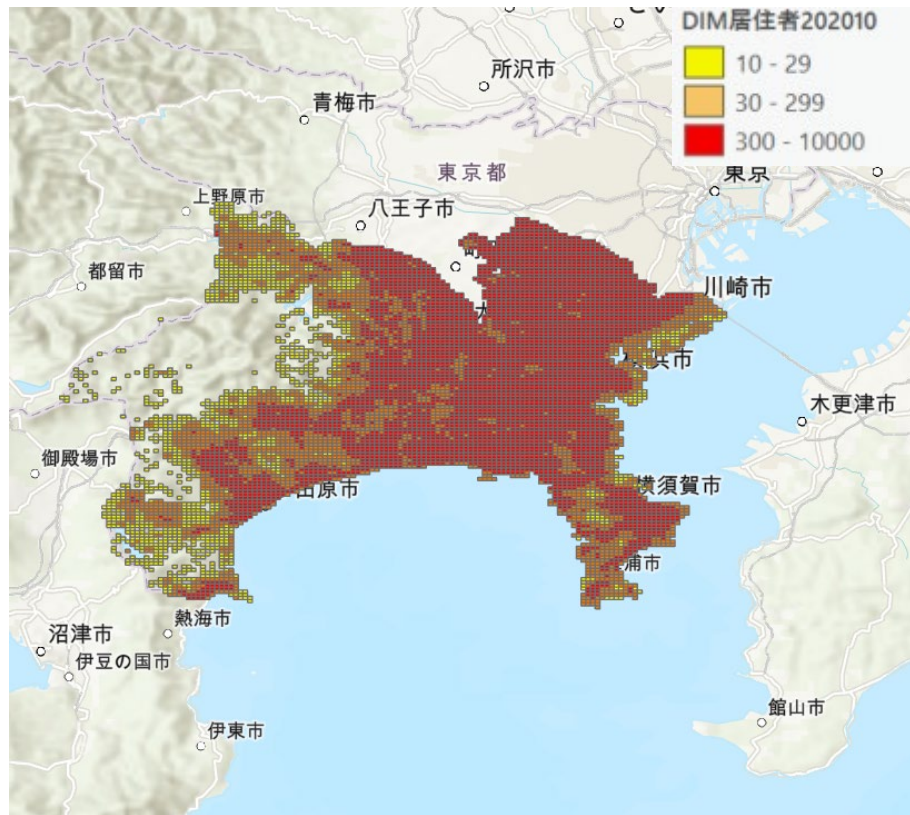
項目	全体	居住地域	
人数平均 (人/メッシュ)	国勢調査15歳以上	350	463
	モバイル空間統計	193	429
効果量	-0.320	-0.130	
両者の違い	小さい	無視できる	

人数規模別のメッシュ数と効果量_東京都



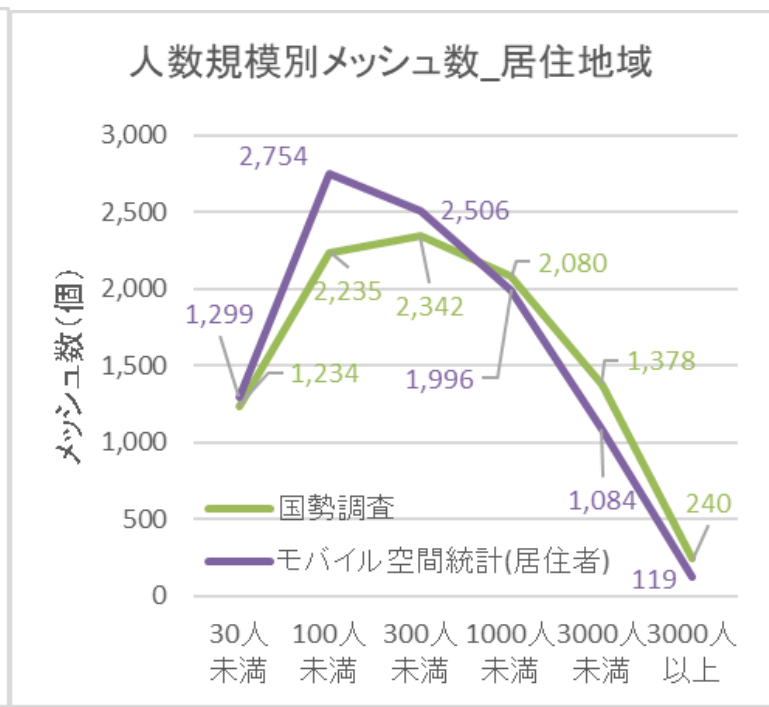
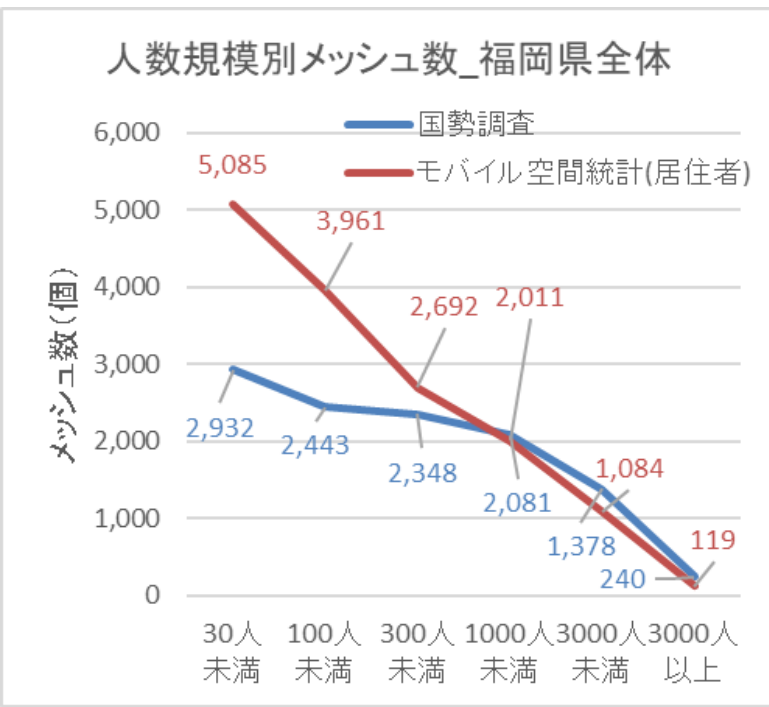
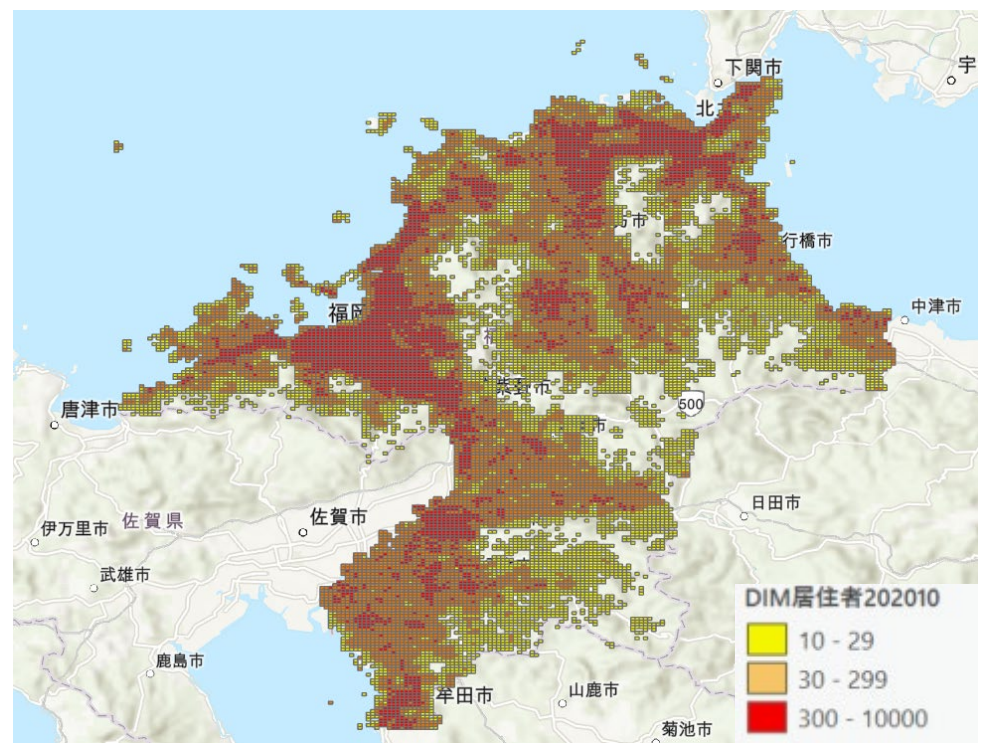
項目		全体	居住地域
人数平均 (人/メッシュ)	国勢調査15歳以上	2231	2370
	モバイル空間統計	1862	2210
効果量		-0.368	-0.279
両者の違い		小さい	小さい

人数規模別のメッシュ数と効果量_神奈川県



項目		全体	居住地域
人数平均 (人/メッシュ)	国勢調査15歳以上	1284	1280
	モバイル空間統計	1042	1056
効果量		-0.340	-0.252
両者の違い		小さい	小さい

人数規模別のメッシュ数と効果量_福岡県



項目	全体	居住地域	
人数平均 (人/メッシュ)	国勢調査15歳以上	378	452
	モバイル空間統計	278	410
効果量	-0.254	-0.169	
両者の違い	小さい	無視できる	

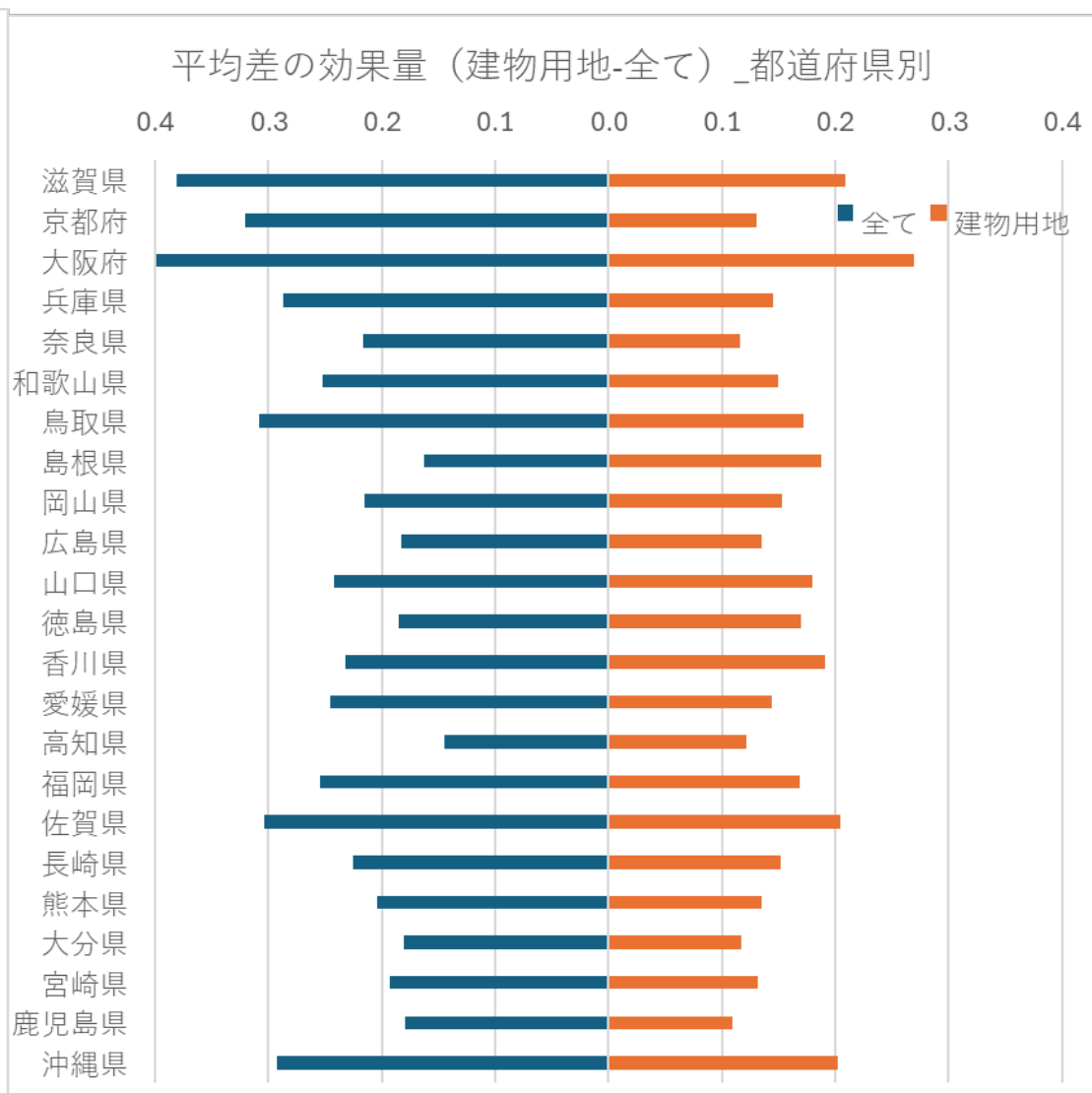
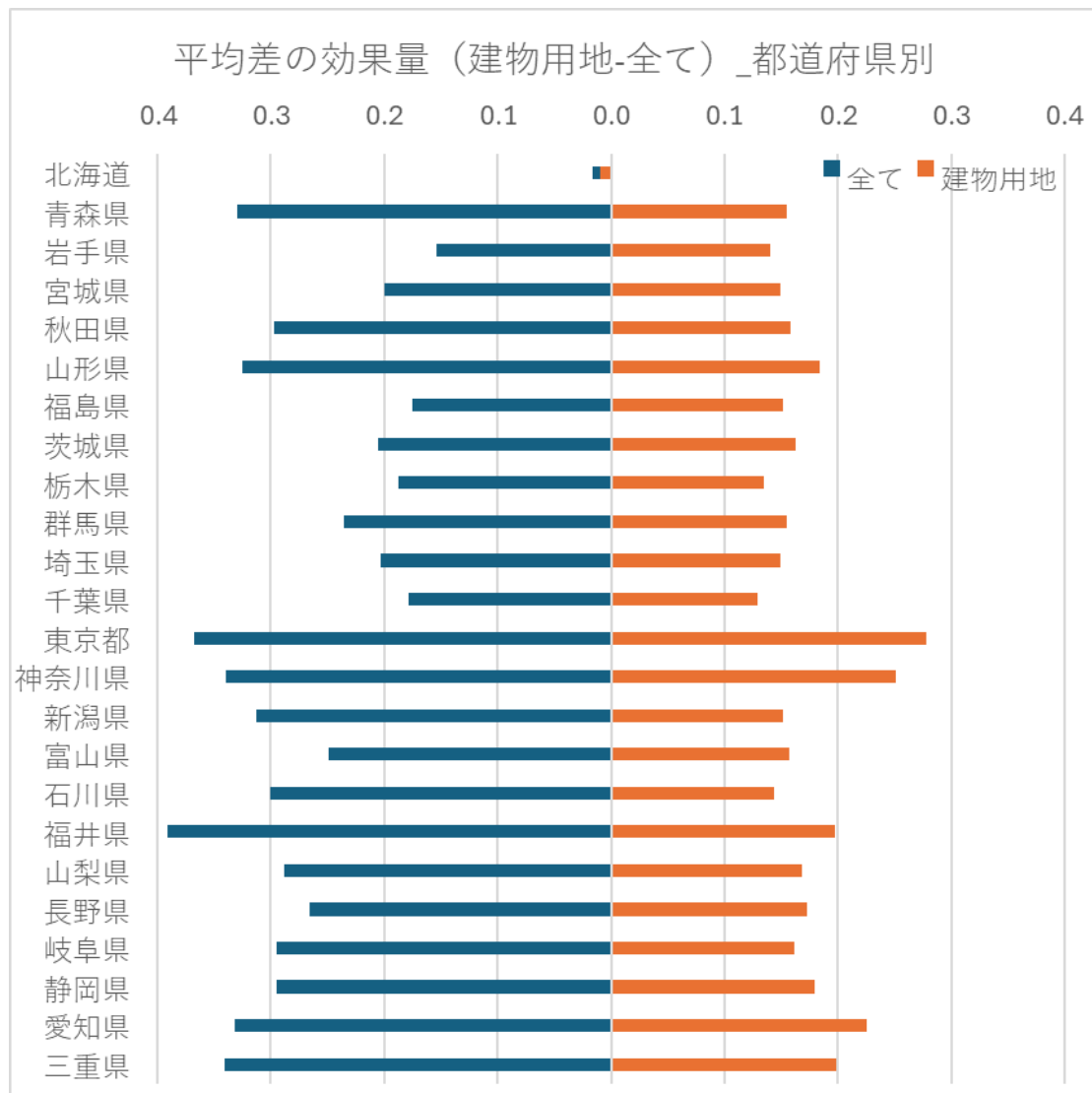
効果量（4都府県）

- 福岡県では京都府と同様に「居住地域」の平均差の効果量は「無視できる」レベルである
- 「居住地域」に絞り込むことにより、4都府県全てで平均差の効果量は小さくなる

都道府県	人口密度 (人/km ²)	森林率	種別	効果量	両者の違い
東京都	6402.8	36%	居住地域	-0.279	小さい
			全体	-0.368	小さい
神奈川県	3822.8	39%	居住地域	-0.252	小さい
			全体	-0.340	小さい
京都府	559.0	74%	居住地域	-0.130	無視できる
			全体	-0.320	小さい
福岡県	1029.5	45%	居住地域	-0.169	無視できる
			全体	-0.254	小さい

効果量（47都道府県）

- 「居住地域」に絞り込むことにより、ほとんどの都道府県で平均差の効果量は小さくなっており、モバイル空間統計（居住者）と国勢調査の同質性が高くなっている



【研究結果】

- 京都府の朝4時において、モバイル空間統計（居住者）は国勢調査と同様に大半の人が「居住地域」に位置しており、「居住地域」に絞ることにより両者の同質性は高くなる
 - 「居住地域」での人数分析や利活用は一定の妥当性・信頼性がある
- 「居住地域」でのモバイル空間統計（居住者）人数の一部が隣接する「森林地域」や「その他」のエリアに分配されており、これは基地局方式による面積按分の結果として現れた人流の染み出しであると推測できる
 - 染み出しの影響を抑えるためには、市街地エリアに限定するか、より大きな単位（e.g. 市区町村）に集計して使用するのが望ましい
- 人流の染み出しは基地局方式の特徴であり、基地局設置密度の低い過疎エリアで特に顕著に現れるが、都市圏も含む全都道府県において全ての時間帯で発生しているものと考えられる
 - 分析・利活用にあたっては少なくとも30人未満はノイズとして処理するのが妥当である（e.g. 人数絶対値、メッシュ間の人数差、24時間推移、年月トレンド）

【課題・今後の取組み】

- 2025年国勢調査メッシュ公表後、基地局データに加えてGPS人流データに関しても同様に分析を実施する
- 人流データ活用にあたっての人数の閾値や染み出しの範囲を定量化し、精度の向上をすすめる

【人流データ】

- モバイル空間統計の信頼性評価 NTTDOCOMOテクニカルジャーナルVol.20 No.3 寺田他（2012）pp.17-21
https://www.docomo.ne.jp/binary/pdf/corporate/technology/rd/technical_journal/bn/vol20_3/vol20_3_017jp.pdf
- モバイル空間統計における人口推計技術 NTTDOCOMOテクニカルジャーナルVol.20 No.3 大藪他（2012）pp.11-16
https://www.docomo.ne.jp/binary/pdf/corporate/technology/rd/technical_journal/bn/vol20_3/vol20_3_011jp.pdf

【地域メッシュ】

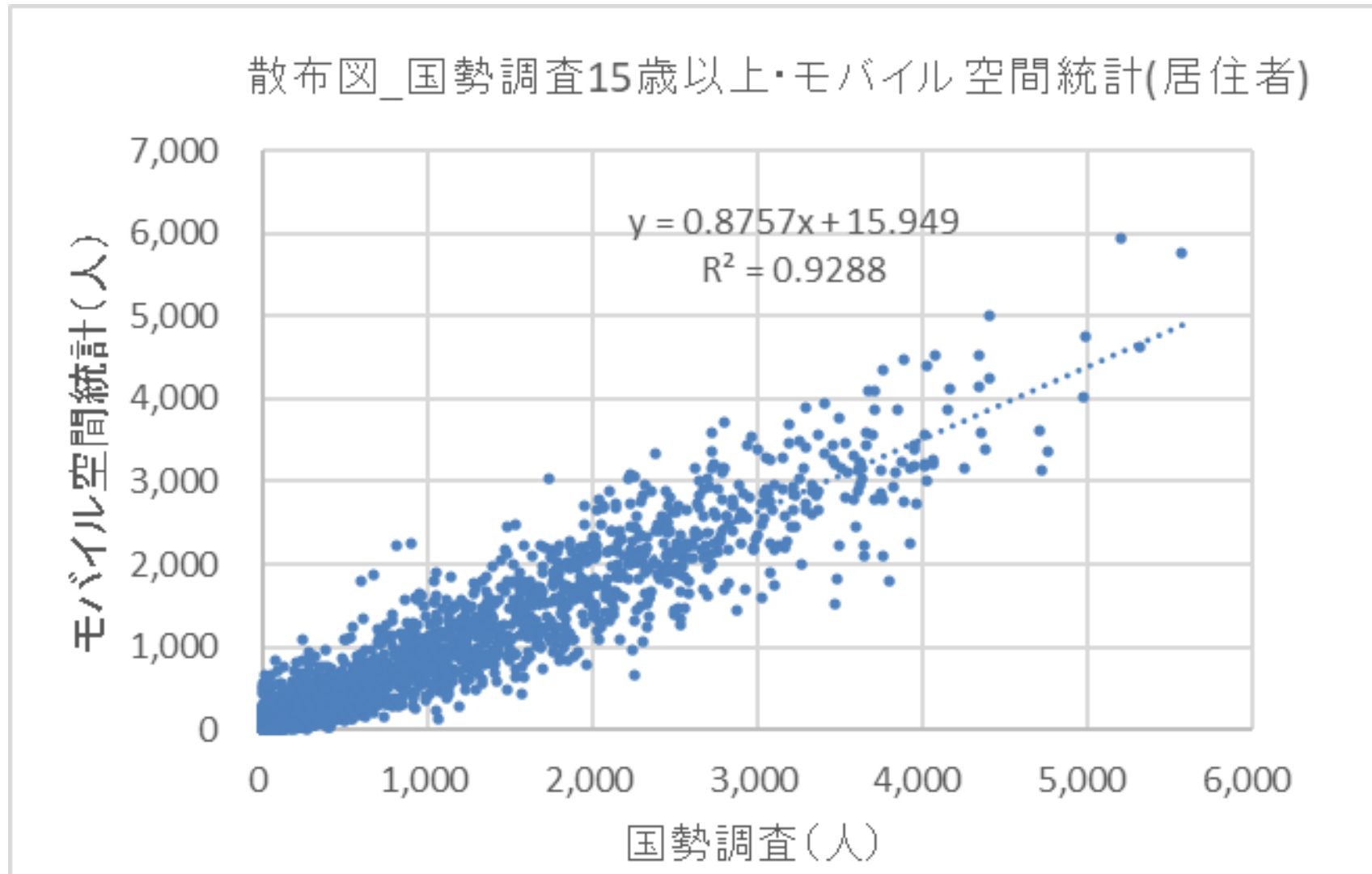
- 国勢調査メッシュデータ2020年（総務省e-Stat統計地理情報システム）
<https://www.e-stat.go.jp/gis/statmap-search?page=1&type=1&toukeiCode=00200521>
- 地域メッシュ統計について（総務省統計局）
https://www.stat.go.jp/data/mesh/m_tuite.html

【土地】

- 利用細分メッシュデータ2021年度100mメッシュ（国土交通省 国土数値情報ダウンロードサイト）
<https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-L03-b-2021.html>
- 都道府県別森林率・人工林率 令和4年3月31日現在（林野庁）
<https://www.rinya.maff.go.jp/j/keikaku/genkyou/r4/1.html>

(参考) 国勢調査との比較 (相関)

- 各メッシュの国勢調査人口とモバイル空間統計の人数は非常に強い相関がある



メッシュ数 12,202個
相関係数 0.9634

(参考) 基地局方式とGPS方式の特徴

分析で用いた人流データの概要

方式	提供企業	サンプル	サンプルサイズ	拡大推計の方法	その他の特徴
基地局方式	A社	a社携帯端末の基地局データ	数千万人	契約情報等を基に市区町村単位・男女年齢5才階級別に集計した人数と住民基本台帳の人数とを比較し拡大推計	【基地局方式の特徴】 <ul style="list-style-type: none"> 基地局と通信している端末を捉えているためサンプルが大きく、拡大推計のための乗率が小さい傾向 基地局の位置情報を基に按分してメッシュ単位に分解しているため、エリア解像度はGPS方式よりも低い 属性情報を契約情報から取得できるため、男女年齢等属性情報等の提供が可能
	B社	b社携帯端末の基地局データ	数千万人	契約情報等を基に市区町村単位・男女年齢5才階級別に集計した人数と住民基本台帳の人数とを比較し拡大推計	
GPS方式	C社	マルチキャリア携帯端末のアプリGPSデータ	数百万人	推定した居住地情報を基に市区町村単位に集計した人数と国勢調査の常住人口とを比較し拡大推計	【GPS方式の特徴】 <ul style="list-style-type: none"> アプリの位置情報に関しては利用者の同意が必要であるため、基地局方式よりもサンプルが小さく、拡大推計のための乗率が大きい傾向 緯度経度で位置情報を特定しているためエリア解像度が高い 基地局通信の無いエリア（山間部等）での位置情報の把握が可能
	D社	d社携帯端末のアプリGPSデータ	数百万人	契約情報等を基に市区町村単位・男女年齢別に人数集計した人数と直近2回分の国勢調査を現時点で線形補完した人数とを比較し拡大推計	

注) 総務省において取得した人流データに関して各社からヒアリングした情報等から作成

2